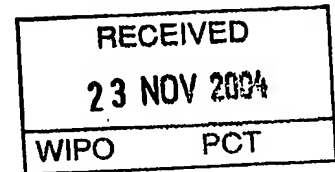


# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DE 04/02046



**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:**

103 49 072.8

**Anmeldetag:**

14. Oktober 2003

**Anmelder/Inhaber:**

MSA AUER GmbH, 12059 Berlin/DE

**Bezeichnung:**

Schaltungsanordnung zur Einschaltstrombegrenzung  
für an einen Baugruppenträger angeschlossene  
Elektronikmodule

**IPC:**

H 02 H 9/02

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 21. Oktober 2004  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
**Der Präsident**  
Im Auftrag

Kahle

# Schaltungsanordnung zur Einschaltstrombegrenzung für an einen Baugruppenträger angeschlossene Elektronikmodule

## 5 Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung zur Einschaltstrombegrenzung für an einem Baugruppenträger mit einer Mehrzahl von Steckplätzen angeschlossene Elektronikmodule.

Bei den bekannten Anordnungen zur Stromversorgung von den an einen Baugruppenträger angeschlossenen Elektronikmodulen und den mit diesen verbundenen Sensoren zur Erfassung und Auswertung von Messsignalen, beispielsweise bei einem Fernwarnsystem, tritt beim Einschalten, und zwar bedingt durch den Kaltwiderstand der Sensoren und der auf den Elektronikmodulen vorgesehenen Stromversorgungsbaugruppen, ein gegenüber dem Betriebsstrom um ein Vielfaches höherer

~~Einschaltstromstoß auf. Bei einem voll ausgebauten System~~ mit einer Vielzahl von Elektronikmodulen und Messköpfen hat der hohe Einschaltstromstoß eine Überlastung der Anschlussklemmen, der Leiterbahnen und der zur Stromversorgung angeschlossenen Netzteile zur Folge. Zur Vermeidung der hohen Einschaltspitzen und der damit verbundenen Überlastungen werden die den Steckplätzen des Baugruppenträgers zugeordneten Auswerteeinheiten (Elektronikmodule) und Messköpfe zur Begrenzung des Einschaltstromes zeitlich versetzt eingeschaltet. Die dazu erforderlichen Einstellelemente wie Potentiometer und Steckbrücken, die zur Einstellung der Einschaltverzögerung erforderlichen mikrokontrollergesteuerten Baugruppen und die notwendige Verdrahtung sind konstruktiv und apparativ aufwendig und letztlich mit hohen Kosten verbunden.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Schaltungsanordnung zur zeitlich verzögerten Zuschaltung von an einem Baugruppenträger angeschlossenen Elektronikmodulen anzugeben, die mit einem verminderten Steuerungs- und Konstruktionsaufwand und damit kostengünstig hergestellt werden kann.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe mit einer gemäß den Merkmalen des Patentanspruchs 1 ausgebildeten Schaltungsanordnung gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen und Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Der Kern der Erfindung besteht in einer jeder Steckplatzposition zugeordneten codierten Einschaltverzögerung, die durch an das Elektronikmodul angeschlossene Kondensatoren unterschiedlicher Kapazität bestimmt wird, indem die Kondensatoren über in den jeweiligen Steckplatz in unterschiedlicher Kombination integrierte Anschlüsse einem Komparator vorgeschaltet sind. Die jeweils unterschiedliche Summe der Kapazitäten und die daraus resultierende unterschiedliche Zeitspanne bis zum Erreichen einer an einem Komparator anliegenden Referenzspannung führt zu einem Ausgangssignal des Komparators zum entsprechend dem jeweiligen Zeitablauf zeitverzögerten Einschalten des mit dem jeweiligen Steckplatz verbundenen Elektronikmoduls und daran angeschlossener Sensoren.

Die dem Elektronikmodul zugeordnete Komparatorschaltung mit den dieser zugeordneten Ladekondensatoren sowie die in die Steckplätze in unterschiedlicher Kombination integrierten Anschlüsse für die Ladekondensatoren können mit geringem Schaltungsaufwand kostengünstig erstellt werden. Gegenüber den bekannten Lösungen zur Einschaltverzögerung entfallen sowohl die Maßnahmen für eine mo-

dulbezogenen Einstellung als auch die zusätzliche Verwendung einer mikrokontrollergesteuerten Baugruppe.

5 Entsprechend der Auswahl der in jeder Komparatorschaltung eingebundenen Ladekondensatoren kann eine Vielzahl unterschiedlicher Signale zur zeitlich unterschiedlichen Umschaltung der Elektronikmodule erzeugt werden. Beispielsweise können mit jeweils vier Kondensatoren unterschiedlicher Kapazität 16 Elektronikmodule mit 16 unterschiedlichen Zeitverzögerungen an die Betriebsspannung angeschlossen werden. Eine Überlastung der Anschlüsse und Leiterbahnen der Elektronikmodule, Sensoren und Netzteile, die durch das gleichzeitige Einschalten aller Module auftreten kann, ist dadurch ausgeschlossen.

15 Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird anhand der Zeichnung, in deren einziger Figur eine Anordnung zur Einschaltstrombegrenzung dargestellt ist, erläutert.

20 ~~Eine erfindungsgemäße Anordnung besteht aus einem Baugruppenträger 1 mit Spannungsanschlüssen 2 und 3 für eine Betriebsspannung und Steckplätzen 4 bis 19 zum Anschließen von jeweils einem Elektronikmodul 20. Das Elektronikmodul 20 versorgt einen Sensor oder Datenfernmesskopf 21 mit der Betriebsspannung und nimmt Daten vom Sensor/Datenfernmesskopf 21 auf.~~

25 Jeder der Steckplätze 4 bis 19 besteht aus mehreren Anschlussbuchsen a bis f, beispielsweise besteht Steckplatz 30 4 aus Anschlüssen 4a bis 4f, Steckplatz 19 aus Anschlüssen 19a bis 19f. Der jeweilige Anschluss a ist mit der positiven Betriebsspannung verbunden, der jeweilige Anschluss b ist mit der negativen Betriebsspannung verbunden. Die jeweiligen Anschlüsse c bis f sind gemäß der 35 folgenden Tabelle mit der negativen Betriebsspannung verbunden (0=keine Verbindung, 1=Verbindung):

Anschluss	c	d	e	f	
Steckplatz					Summe / Verzögerungs- faktor
4	0	0	0	0	0
5	1	0	0	0	1
6	0	1	0	0	2,2
7	1	1	0	0	3,2
8	0	0	1	0	4,7
9	1	0	1	0	5,7
10	0	1	1	0	6,9
11	1	1	1	0	7,9
12	0	0	0	1	10
13	1	0	0	1	11
14	0	1	0	1	12,2
15	1	1	0	1	13,2
16	0	0	1	1	14,7
17	1	0	1	1	15,7
18	0	1	1	1	16,9
19	1	1	1	1	17,9

Ein Elektronikmodul 20 weist Anschlüsse 22 bis 27 auf. Jeder der Steckplätze 4 bis 19 besteht entsprechend aus Anschlussbuchsen 4a-4f bis 19a-19f. Wird beispielsweise ein Elektronikmodul 20 an Steckplatz 4 angeschlossen, so sind die Anschlüsse 22 bis 27 mit den Buchsen 4a bis 4f verbunden, wird beispielsweise ein Elektronikmodul 20 an Steckplatz 19 angeschlossen, so sind die Anschlüsse 22 bis 27 mit den Buchsen 19a bis 19f verbunden.

Im Elektronikmodul 20 wird eine Schaltungsanordnung zur Versorgung eines Sensors 21 verwendet. Die Schaltungsanordnung besteht aus einem Komparator 28 mit positivem Eingang 29 und negativem Eingang 30. Am negativen Komparatoreingang wird über Widerstände 31 und 32 eine Bezugsspannung angelegt. Am positiven Komparatoreingang 29 wird über Widerstände 33 und 34 und über Kondensatoren 35, 36, 37 und 38 mit jeweils unterschiedlicher Kapazität die Betriebsspannung angelegt. Durch die Kondensatoren 35, 36, 37 und 38 steigt die Spannung am positiven Komparatoreingang innerhalb einer Zeitspanne  $t_1$  an. Wenn die Spannung am positiven Komparatoreingang 29 die Spannung am negativen Komparatoreingang 30 übersteigt, liegt am Komparatorausgang 39 ein Signal, welches einen Schalter 40 betätigt. Dadurch wird die positive Betriebsspannung am Spannungsanschluss 2 auf den positiven Ausgang 41 des Elektronikmoduls geschaltet, und der Sensor 21 erhält dadurch die Versorgungsspannung.

~~Die in der Tabelle beschriebene Anschlussbelegung der einzelnen Steckplätze 4 bis 19 führt beim Anschliessen eines Elektronikmoduls dazu, dass für jedes angeschlossene Modul eine dem jeweiligen Steckplatz entsprechende Kombination der Kondensatoren 35, 36, 37 und 38 vor den positiven Komparatoreingang geschaltet ist. Diese Kombination ist für jeden der Steckplätze verschieden und führt zu einer dem Steckplatz entsprechenden Zeitkonstante  $t_1$ , nach der die Spannung am positiven Komparatoreingang 29 die Spannung am negativen Komparatoreingang 30 übersteigt. Durch den Steckplatz ist für jedes Elektronikmodul 20 und den daran angeschlossenen Sensor 21 die Zeitverzögerung  $t_1$  festgelegt, nach der der Sensor seine Betriebsspannung erhält.~~

Bei Verwendung von vier Anschlüssen c, d, e, f und dementsprechend vier Kondensatoren 35, 36, 37, 38 mit unterschiedlichen Kapazitäten können also 16 verschiedene Ver-

zögerungen realisiert werden. In Spalte 6 der Tabelle sind die jeweiligen Verzögerungswerte der einzelnen Steckplätze angegeben, wenn beispielsweise Kondensatoren mit Kapazitätsverhältnissen  $35=1,0/36=2,2/37=4,7/38=10,0$  verwendet werden.

5

Bezugszeichenliste:

5

10

15

20

25

- 1 Baugruppenträger
- 2 Positiver Spannungsanschluss an 1
- 3 Negativer Spannungsanschluss an 1
- 4 bis 19 Steckplatz für Elektronikmodul
- 20 Elektronikmodul
- 21 Sensor/Datenfernmesskopf
- 22 bis 27 Anschlüsse Elektronikmodul
- 28 Komparator
- 29 Pos. Komparatoreingang
- 30 Neg. Komparatoreingang
- 31 Widerstand für Bezugsspannung
- 32 Widerstand für Bezugsspannung
- 33 Ladewiderstand
- 34 Ladewiderstand
- 35 bis 38 Kondensatoren
- 39 Komparatorausgang
- 40 Elektronischer Schalter
- 41 Positiver Ausgang des Elektronikmoduls



## Patentansprüche

- 5 1. Schaltungsanordnung zur Einschaltstrombegrenzung für an einen Baugruppenträger mit einer Mehrzahl von Steckplätzen angeschlossene Elektronikmodule, dadurch gekennzeichnet, dass jedem Elektronikmodul (20) zu dessen über die jeweiligen Steckplatzposition jeweils unterschiedlich zeitlich verzögerten Stromversorgung ein mit dem jeweiligen Steckplatz (4 bis 19) verbundener Komparator (28) zugeordnet ist, an dem eine Referenzspannung anliegt und dem Ladekondensatoren (35 bis 38) vorgeschaltet sind, die jeweils voneinander verschiedene Kapazitäten aufweisen und in unterschiedlicher Anzahl und Kapazität mit dem jeweiligen Steckplatz (4 bis 19) verbunden sind, wobei die jeweils unterschiedliche Summe der Kapazitäten die Dauer der Einschaltverzögerung bestimmt, indem das Überschreiten der Referenzspannung nach der jeweiligen Ladezeit ein Signal zum Anlegen der Betriebsspannung an das jeweilige Elektronikmodul (20) darstellt.
- 10
- 15
- 20
- 25
- 30 2. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass dem Komparator (28) Widerstände (31,32) zur Bereitstellung der Referenzspannung und den Ladekondensatoren (35 bis 38) Ladewiderstände (33,34) vorgeschaltet sind.
- 35 3. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Steckplätze (4 bis 19) des Baugruppenträgers (1) elektrische Anschlüsse (4a,b bis 19a,b) für das Elektronikmodul

12

(20) und Anschlüsse (4c-f bis 19c-f) für die Ladekondensatoren (35 bis 38) aufweisen, wobei die Anschlüsse (4c-f bis 19c-f) in jeweils unterschiedlicher Kombination mit dem betreffenden Anschluss (4b bis 19b) verbunden sind.

5

4. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Elektronikmodul (20) eine mit Sensoren (21) verbundene Auswerteeinheit zum Erfassen und Auswerten von Messsignalen ist.

10

15

## Zusammenfassung

Eine Schaltungsanordnung zur zeitverzögerten Zuschaltung

5 von an einen Baugruppenträger (1) angeschlossenen Elektronikmodulen (20) weist einen Komparator (28) mit an

diesem anliegender Referenzspannung und über eine unterschiedliche Kapazität aufweisende Ladekondensatoren (35

bis 38) anliegender Betriebsspannung auf, wobei die Anschlüsse (4 c-f bis 19 c-f) für die Ladekondensatoren in

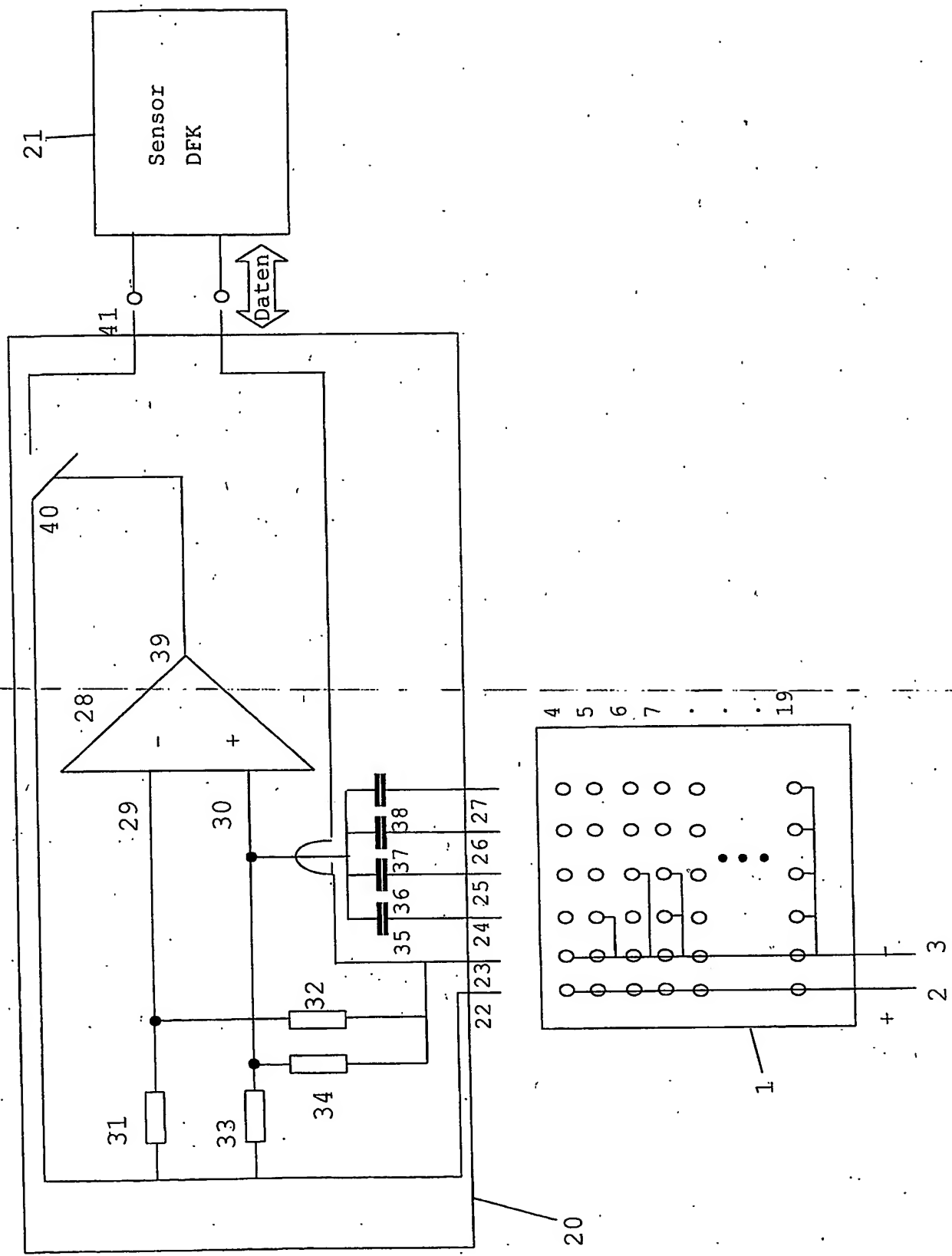
10 die Anschlüsse (4a,b bis 19a,b) am Baugruppenträger für die Betriebsspannung in unterschiedlicher Kombination integriert sind. Die Einschaltzeitverzögerung bestimmt sich

aus der durch die unterschiedliche Summe der Kapazitäten resultierenden unterschiedlichen Zeitspanne bis zum Er-

15 reichen einer die Referenzspannung überschreitenden Spannung, woraufhin das jeweilige Elektronikmodul über den Komparator zeitverzögert an die Spannungsquelle ange-

geschlossen wird. (Fig.)

20



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**